



The Max Planck Institute for Biogeochemistry (MPI-BGC) in Jena is dedicated to interdisciplinary fundamental research in the field of Earth system sciences with a focus on climate and ecosystems. The internationally renowned institute, which currently employs around 250 people, celebrated its 25th anniversary in 2022. Jena is known for high-tech industry, internationally renowned research institutions and a modern university, but it also has a beautiful natural setting in the green Saale valley with steep limestone slopes. The city of Jena has an active student scene and a diverse cultural life. We are looking for a

Postdoctoral Researcher (m/f/d)

(Full time/part time possible; fix term position, 3 years)

Background and position description:

The Atmosphere-Biosphere Coupling, Climate and Causality group (ABC3) and the Model Data Integration group (MDI), of the Department of Biogeochemical Integration (BGI), at the Max Planck Institute for Biogeochemistry in Jena offers a project related position open for a Postdoctoral Researcher in the context of a Horizon Europe project coordinated at the MDI: AI4PEX — Artificial Intelligence and Machine Learning for Enhanced Representation of Processes and Extremes in Earth System Models.

AI4PEX aims to improve the representation of processes in land, ocean and the atmosphere underpinning the largest uncertainties in feedbacks simulated in Earth system models (ESM), thereby reducing uncertainty in climate change projections. AI4PEX is based on a multidisciplinary approach, focused on “learning” from observations to accurately describe processes through a fusion of observations with advanced machine learning (ML) and artificial intelligence (AI). Such data and approaches, constrained by the laws of physics, aims to deliver a step change in the accuracy of ESMs. AI4PEX includes close to 20 partners from different European institutions focused on different aspects of Earth system research: Earth system modeling, Earth observation, AI and ML.

The current position focuses on exploring different ML and AI approaches to develop new ESM representations for key processes on land using Earth observation data. In particular, we are looking to improve biosphere-atmosphere interactions in terms of land carbon uptake and ecosystems’ response to climate extremes in the ICON land surface model from short to long time scales, looking at improving the simulation of ecosystem response to water and heat stress, phenological regimes and shifts in response to climatic changes, up to the dynamics of vegetation mortality and carbon turnover. Conceptually, we aim inducing observation-based ecosystem functioning through hybrid modelling approaches that combine different observational products. Downstream steps include the quantification of model uncertainty via simulation approaches and the coupling of model developments in the ICON Earth system model. In this endeavor, we are anticipating collaborations with CNRS-IPSL (LSCE, Paris), Lund University (Lund), Met Office (UK) and University of Leipzig (Germany).

This is an appointment within the ABC3 (<https://www.bgc-jena.mpg.de/en/bqi/abc3>) and the MDI (<https://www.bgc-jena.mpg.de/en/bqi/mdi>) groups at the BGI (<https://www.bgc-jena.mpg.de/en/bqi/home>). We are involved in development of advanced methods and datasets towards a better understanding of Earth system dynamics. In particular, we are actively involved in researching the use and development of machine and deep learning (ML/DL) approaches to model, parameterize and analyze large datasets on Earth system dynamics, with an emphasis on modeling terrestrial ecosystems and biogeochemical processes. The position relates to the

research needs in the context of the AI4PEX project where we bring ML/DL approaches to the core of modeling and analyzing land surface dynamics at the core of the ICON Earth system model. |

Your tasks:

- Development of a hybrid modeling approach (HM) bridging machine learning and Earth system modeling (ESM)
- Design and perform simulations for uncertainty quantification (perturbed parameter experiments) and in support of project internal requirements and outputs
- Contrast HM to traditional ESM approaches
- Dissemination of scientific results via conference communications and publications in scientific journals
- Assume responsibilities on project reporting and deliverables |

Your profile:

- Successfully completed PhD in climate science, meteorology, computer science, environmental science, geocology, biology, geography or comparable fields
- Experience in Earth system modeling and/or land surface process modeling is highly valuable
- Practical experience in scientific programming and data processing (data analysis and processing with e.g. Python, Julia, R; experience in the use of HPC clusters)
- Expertise in statistical analysis, machine learning and/or data assimilation
- Ability to work both independently and as part of a team
- Very good command of written and spoken English|

Our offer:

|The abovementioned project starts on April 1st, 2024 and we hope for the position to be filled as soon as possible. The current position duration of 3 years could be extended given upcoming projects and other opportunities. |

Part-time work is generally possible. The position will be evaluated and graded following the collective agreement according to TVöD Bund; in addition, we will provide a pension plan based on the public service (VBL).

The Max Planck Society (MPS) strives for gender equality and diversity. The MPS aims to increase the proportion of women in areas where they are underrepresented. Women are therefore explicitly encouraged to apply. We welcome applications from all fields. The Max Planck Society has set itself the goal of employing more severely disabled people. Applications from severely disabled persons are expressly encouraged.

Your application:

|Any further inquiries about the position and/or expectations are very welcome and can be directed to Dr. Alexander Winkler (ABC3, awinkler@bgc-jena.mpg.de) and Dr. Nuno Carvalhais (BGI-MDI, ncarvalhais@bgc-jena.mpg.de).| Are you interested? Please send us your application with cover letter, curriculum vitae as well as names and contact information of two references summarised in a PDF file (max. 10 MB) by **May 10, 2024**, quoting the reference number **05/2024** by e-mail to bewerbung@bgc-jena.mpg.de or to the

Max-Planck-Institut für Biogeochemie
Personalbüro: Kennwort "PostDoc"
Hans-Knöll-Straße 10
07745 Jena

We ask that you do not use application folders, but only submit copies, as your documents will be destroyed in accordance with data protection regulations after the application process has been completed.

We look forward to receiving your application!



Das Max-Planck-Institut für Biogeochemie (MPI-BGC) in Jena widmet sich der interdisziplinären Grundlagenforschung im Bereich der Erdsystemwissenschaften mit dem Schwerpunkt Klima und Ökosysteme. Das international renommierte Institut mit derzeit rund 250 Beschäftigten beging im Jahr 2022 sein 25-jähriges Jubiläum. Jena ist für High-Tech-Industrie, international renommierte Forschungseinrichtungen und eine moderne Universität bekannt. Es verfügt aber auch über eine schöne Naturkulisse im grünen Saaletal mit steilen Kalksteinhängen. Die Stadt Jena hat eine aktive Studentenszene und ein vielfältiges kulturelles Leben. Wir suchen ab sofort eine/n

Postdoc (m/w/d)

(Vollzeit/Teilzeit möglich; befristete Stelle, 3 Jahre)

Hintergrund und Positionsbeschreibung:

Die Arbeitsgruppe "Atmosphäre-Biosphere Coupling, Climate and Causality" (ABC3) und die Arbeitsgruppe "Model Data Integration" (MDI) der Abteilung Biogeochemische Integration (BGI) am Max-Planck-Institut für Biogeochemie in Jena bieten eine projektbezogene Stelle für einen Postdoc im Rahmen eines am MDI koordinierten Horizon Europe Projekts an: AI4PEX – Artificial Intelligence and Machine Learning for Enhanced Representation of Processes and Extremes in Earth System Models.

AI4PEX zielt darauf ab, die Darstellung von Prozessen an Land, im Ozean und in der Atmosphäre in Erdsystemmodellen (ESM) zu verbessern, denen die größten Unsicherheiten zugrunde liegen, um so die Unsicherheit in den Klimawandelprognosen zu verringern. AI4PEX basiert auf einem multidisziplinären Ansatz, der sich auf das "Lernen" aus Beobachtungen konzentriert, um Prozesse durch die Verschmelzung von Beobachtungen mit fortgeschrittenem maschinellem Lernen (ML) und künstlicher Intelligenz (KI) akkurater zu beschreiben. Solch daten-getriebenen Ansätze, die durch physikalische Gesetze eingegrenzt werden, sollen die Genauigkeit von ESMs deutlich verbessern. AI4PEX umfasst fast 20 Partner*innen aus verschiedenen europäischen Institutionen, die sich auf unterschiedliche Aspekte der Erdsystemforschung konzentrieren: Erdsystemmodellierung, Erdbeobachtung, KI und ML.

Die zu besetzende Position konzentriert sich auf die Erforschung verschiedener ML- und KI-Ansätze zur Entwicklung neuer ESM-Darstellungen von terrestrischen Schlüsselprozessen unter Verwendung von Erdbeobachtungsdaten. Insbesondere versuchen wir im Team, die Wechselwirkungen zwischen Biosphäre und Atmosphäre in Bezug auf die Kohlenstoffaufnahme und die Reaktion der Ökosysteme auf Klimaextreme im ICON-Landoberflächenmodell auf kurzen bis langen Zeitskalen zu verbessern. Darüberhinaus zielen wir darauf ab Simulationen der Ökosystemreaktion auf Wasser- und Hitzestress, phänologische Regimeverschiebungen als Reaktion auf klimatische Veränderungen bis hin zur Dynamik der Vegetationssterblichkeit und des Kohlenstoffumsatzes zu verbessern. Konzeptionell sollen hybride Modellierungsansätze entwickelt werden, die die Funktionsweise von Ökosystemen auf der Grundlage von Beobachtungen integrieren. In fortgeschrittener Phase des Projekts umfassen die Quantifizierung von Modellunsicherheiten durch Simulationsansätze und die Kopplung von Modellentwicklungen im Erdsystemmodell ICON. Bei diesem Vorhaben erwarten wir eine Zusammenarbeit mit dem CNRS-IPSL (LSCE, Paris), der Universität Lund (Lund), dem Met Office (UK) sowie der Universität Leipzig (Deutschland).

Es handelt sich um eine Stelle innerhalb der Gruppen ABC3 (<https://www.bgc-jena.mpg.de/bgi/abc3>) und MDI (<https://www.bgc-jena.mpg.de/bgi/mdi>) am BGI (<https://www.bgc-jena.mpg.de/bgi>). Wir sind an der Entwicklung fortschrittlicher Methoden und Datensätze beteiligt, um ein besseres Verständnis der Dynamik des Erdsystems zu erreichen. Insbesondere sind wir

aktiv an der Erforschung und Entwicklung von maschinellen und Deep Learning (ML/DL) Ansätzen zur Modellierung, Parametrisierung und Analyse großer Datensätze zur Erdsystemdynamik beteiligt, wobei der Schwerpunkt auf der Modellierung terrestrischer Ökosysteme und biogeochemischer Prozesse liegt. Die Position bezieht sich auf den Forschungsbedarf im Rahmen des AI4PEX-Projekts, in dem wir ML/DL-Ansätze in die Modellierung und Analyse der Landoberflächendynamik des ICON-Erdsystemmodells integrieren werden.

Ihre Aufgaben:

- Entwicklung eines hybriden Modellierungsansatzes (HM), der maschinelles Lernen und Erdsystemmodellierung (ESM) miteinander verbindet
- Entwurf und Durchführung von Simulationen zur Quantifizierung von Unsicherheiten (Experimente mit gestörten Parametern) und zur Unterstützung von projektinternen Anforderungen und Ergebnissen
- Gegenüberstellung von HM und traditionellen ESM-Ansätzen
- Verbreitung wissenschaftlicher Ergebnisse durch Konferenzmitteilungen und Veröffentlichungen in Fachzeitschriften
- Übernahme der Verantwortung für die Projektberichterstattung und -ergebnisse

Ihr Profil:

- Erfolgreich abgeschlossene Promotion in Klimawissenschaften, Meteorologie, Computerwissenschaften, Umweltwissenschaften, Geoökologie, Biologie, Geographie oder vergleichbaren Bereichen
- Erfahrungen in Erdsystemmodellierung und/oder der Modellierung von Landoberflächenprozessen sind sehr wertvoll
- Praktische Erfahrung in wissenschaftlicher Programmierung und Datenverarbeitung (Datenanalyse und -verarbeitung mit z.B. Python, Julia, R; Erfahrung in der Nutzung von HPC-Clustern)
- Fachkenntnisse in statistischer Analyse, maschinellem Lernen und/oder in Datenassimilation
- Fähigkeit, sowohl unabhängig als auch im Team zu arbeiten
- Sehr gute Englischkenntnisse in Wort und Schrift

Unser Angebot:

Das oben genannte Projekt beginnt am 01. April 2024 und wir hoffen, dass die Stelle so bald wie möglich besetzt werden kann. Die derzeitige Befristung der Stelle von 3 Jahren kann bei anstehenden Projekten und anderen Möglichkeiten verlängert werden.

Teilzeitarbeit ist grundsätzlich möglich. Die Eingruppierung erfolgt bei Erfüllung der tariflichen Voraussetzungen nach TVöD Bund; zusätzlich gewähren wir eine Altersversorgung in Anlehnung an den öffentlichen Dienst (VBL).

Die Max-Planck-Gesellschaft bemüht sich um die Gleichstellung von Frauen und Männern und um Vielfalt. Sie will den Anteil von Frauen in den Bereichen erhöhen, in denen sie unterrepräsentiert sind. Frauen werden daher ausdrücklich ermutigt, sich zu bewerben. Wir begrüßen Bewerbungen aus allen Bereichen. Die Max-Planck-Gesellschaft hat sich zum Ziel gesetzt, mehr schwerbehinderte Menschen zu beschäftigen. Bewerbungen von Schwerbehinderten sind ausdrücklich erwünscht.

Ihre Bewerbung:

Fragen zur Stelle und/oder zu den Erwartungen sind sehr willkommen und können an Dr. Alexander Winkler (ABC3, awinkler@bgc-jena.mpg.de) und Dr. Nuno Carvalhais (BGI-MDI, ncarvalhais@bgc-jena.mpg.de) gerichtet werden. Haben wir Ihr Interesse geweckt? Dann senden Sie uns bitte Ihre Bewerbung mit Anschreiben, Lebenslauf sowie Namen und Kontaktinformationen zweier Referenzen per E-Mail zusammengefasst in einer PDF-Datei (max. 10 MB) bis zum **10. Mai 2024** unter Angabe der Kennziffer **05/2024** an bewerbung@bgc-jena.mpg.de oder an das

Max-Planck-Institut für Biogeochemie
Personalbüro: Kennwort "PostDoc"
Hans-Knöll-Straße 10

07745 Jena

Wir bitten darum, keine Bewerbungsmappen zu verwenden, sondern ausschließlich Kopien einzureichen, da Ihre Unterlagen nach Abschluss des Bewerbungsverfahrens datenschutzgerecht vernichtet werden.

Wir freuen uns auf Ihre Bewerbung!